Zur Frage der Grenze zwischen dem Mittelmeergebiet und Mitteleuropa

(Ein Beitrag zur Umgrenzung von pflanzengeographischen Gebieten)

Von

Constantin von Regel, Izmir, Türkei

(Eingegangen am 5. Juni 1963)

„Wo liegt die Grenze zwischen der mitteleuropäischen und mediterranen Vegetation? Dies ist eine alte Frage, die bisher von verschiedenster Seite behandelt, aber nicht endgültig beantwortet wurde." So lesen wir in dem unlängst erschienenen Artikel HORVATS (1962). Es gibt eine Reihe Arbeiten, die sich mit diesem Problem befassen, wie z. B. in neuerer Zeit GAMS (1935), MARKGRAF (1943, 1952), REGEL (1937, 1940, 1947, 1953), OBERDORFER (1948), SCHMID (1949), RECHINGER (1950) und schließlich HORVAT (1962), nicht zu sprechen von früheren Arbeiten, die HORVAT (l. c.) erwähnt hat.

Wenn die Ergebnisse dieser Autoren häufig divergieren, so liegt es darin, daß bei der Begrenzung dieser Gebiete verschiedene Merkmale angewandt werden, und wenn die Ergebnisse ihrer Untersuchungen oft zusammenfallen, so liegt der Grund hierfür darin, daß es sich beim Mittelmeergebiet und bei Mitteleuropa um Landschaftstypen handelt, die durch zahlreiche Merkmale charakterisiert werden können, die sich oft decken. So versuchen MARKGRAF und REGEL, das Problem dieser Grenze mit Hilfe der Höhengliederung der Vegetation zu lösen, OBERDORFER hingegen faßt die Umgrenzung des Mittelmeergebietes in Südosteuropa als ein Flächenproblem der niedrigsten Stufe auf, HORVAT schließlich versucht, das Problem auf Grund der neuesten pflanzensoziologischen Forschungen zu lösen.

Das Mittelmeergebiet und Mitteleuropa sind Teile verschiedener Landschaftszonen. Solche sind nach BERG (1955) Gebiete, in denen ein und dieselben Landschaften vorherrschen. Sie lassen sich durch zahlreiche Faktoren, zonale und azonale, charakterisieren. Zu den

ersteren gehören vor allem die mit der horizontalen Zonation verbundenen, die auf der vom Süden nach Norden hin abnehmenden Wärme beruhen und die Entstehung der Zonen bedingen, wie die Zone der immergrünen Hartlaubwälder, die Zone der Laubwälder (nemorale Zone), die Zone der Nadelwälder (boreale Zone) und der Tundra.

Zu den zweiten, den azonalen Faktoren, gehören unter anderem die ungleiche Entwicklungsgeschichte der verschiedenen Teile ein und derselben Zone, ungleicher geologischer Bau, Makro- und Mikrorelief, verschiedene Böden, die Entfernung vom Ozean und die damit zusammenhängende Ozeanität bzw. Kontinentalität des Klimas. Die vertikale Zonation, auf azonalen Faktoren beruhend, bedingt die Bildung von Stufen, die auf hohen Bergen gut ausgeprägt sein können. Doch die Anzahl solcher Stufen und deren Charakter hängt von der Zone ab, in der sich das betreffende Gebirge befindet. Berg (l. c.) unterscheidet deshalb Ebene und Gebirge und beschreibt in seinem Buch über die Natur der USSR diese letzteren getrennt von den Zonen in der Ebene.

Jedenfalls muß man streng zwischen der horizontalen und der vertikalen Zonation unterscheiden, die jedoch nicht identisch sind, worauf schon Walter und Regel (1958) hinweisen. Die Stufen sind bedeutend schmäler als die Zonen, auf ihrer Entstehung und Verteilung spielen die örtlichen Faktoren eine große Rolle. Sie sind aber nicht Kopien oder Varianten der horizontalen Zonen, sondern nur deren Analogie (Prokajew, 1962). Die vertikale Zonation ist nach diesem mannigfaltiger und verschiedenartiger als die horizontale Zonation. Sie ist in hohem Grade von den örtlichen Faktoren beeinflußt, die in den Gebirgen auf kleine Entfernungen hin sich ändern können und dadurch plötzliche Veränderungen nicht nur in der Breite und in der Konfiguration der Stufen, sondern auch das Verschwinden einzelner Stufen und das Auftreten neuer Stufen usw. verursachen können.

Auch die Entstehung der Stufen und Zonen ist oft gänzlich verschieden, so daß Stufen der vertikalen Zonation entstehen können, die kein Analogon in der horizontalen Zonation haben, wie z. B. die alpinen und subalpinen Wiesen, die Stufe der Xerophyten und der Igelheide der Gebirge (Gams, 1956), die inneralpinen Trockengebiete (Braun-Blanquet, 1961) und manche andere.

Eine jede horizontale Zone hat ihre eigene vertikale Zonation, ihre eigene Stufenfolge. Doch da diese Stufenfolge in jedem Gebiet, in jeder Provinz, ja auch in jedem Distrikt verschieden sein kann, so können wir geographische Typen der Stufenfolge der Gebirge feststellen. Ich hatte solche in Griechenland und in der Türkei (Regel, 1933 und 1953) und im Irak (Regel, 1961) unterschieden, nämlich den rein mediterranen und den balkanisch-mediterranen, welch letzterer in den balkanischen (Thessalischer Olymp) und in den pontischen (Bithynischer Olymp,

jetzt Ulu-Dagh), zerfällt, welch letzterer aber euxinischer Typus genannt werden müßte (REGEL, 1958). Ersterer entspricht dem Gebirgstypus des südlichen Teiles des Mittelmeergebietes, letzterer dem nördlichen Teil dieses Gebietes bzw. dessen östlicher Hälfte, der Ostmediterranis. Doch müssen wir in Griechenland auf Grund lokaler Umweltsbedingungen einen östlichen und einen westlichen Teil unterscheiden, die durch die Höhen des Pindus voneinander geschieden werden.

Doch wie ist die Stufenfolge der Gebirge an der Grenze des Mittelmeergebietes und Mitteleuropas? Wo verläuft die Grenze zwischen einem Gebirge des Mittelmeergebietes und einem solchen der nemoralen Zone?

Die Vegetationsdecke ist die pflanzengeographische Charakteristik einer Landschaftszone (ZINSERLING, 1934; REGEL, 1947), aber auch der kleineren Einheiten, der Gebiete, der Provinzen, der Distrikte, ja sogar der Komplexe, und diese besteht aus der floristischen Zusammensetzung, dem Florenspektrum (REGEL, 1958) oder dem Arealspektrum (ZOLLER, 1954), der Lebensform, den Pflanzenvereinen, auf die sich vor allem HORVAT (1962) stützt, usw.

Wenn ein Botaniker die Grenze zwischen zwei Landschaftszonen feststellen will, z. B. zwischen dem Mittelmeergebiet und Mitteleuropa, dann berücksichtigt er meist nur einseitig das botanische Merkmal und innerhalb dieses die Pflanzenvereine oder die floristische Zusammensetzung, seltener auch das Florenspektrum.

Eine landschaftliche, nicht rein botanische Feststellung der Grenzen zwischen den Landschaftszonen müßte alle Merkmale der Landschaft berücksichtigen, was z. B. BERG in seinen Arbeiten durchgeführt hat: Klima, Boden, Vegetationsdecke, Tierwelt usw. Jedenfalls müßten bei der Begrenzung der regionalen Einheiten innerhalb dieser Landschaftszonen die verschiedenen landschaftlichen Einheiten zusammenfallen, wobei diese Einheiten durch Kartendeckung (siehe GRANÖ, 1929; LAUTENSACH, 1933) gewonnen werden. Doch ist dies nur zum Teil der Fall: Klima, Boden, Vegetation und zum Teil auch die Bezirke der Fauna decken sich weitgehend, doch deren Grenzen fallen nicht immer zusammen, sie decken sich nicht immer, was wir bei den Klima-, den Boden- und den Vegetationszonen sehen können. Es gibt Pflanzenvereine, die über die Klimazone hinaus in einer anderen Zone vorkommen können, und das Verbreitungsareal einer Tierart deckt sich nicht immer mit dem eines Pflanzenvereines, des Klimas oder der Bodenzone. Es sind azonale Faktoren, die diese Verschiedenheiten bedingen, aber auch die lebenden Organismen, Pflanzen und Tiere haben einen ungleichen Ausdehnungsdrang, wodurch es oft schwerfällt, die natürliche Begrenzung der Landschaftszonen, Provinzen, Gebiete usw. durchzuführen. Es bilden sich gleichsam Oasen der einen Landschaftszone innerhalb einer anderen,

oder aber die eine Landschaftszone bildet zungenförmige Ausläufer in eine andere hinein, oder aber wir sehen in den Gebirgen eine Überlagerung der Zonen, in diesem Falle der Stufen. Wir wollen einige Beispiele von der Nordgrenze der Zone der Laub- und Mischwälder (nemorale Zone) anführen. Diese verläuft unter anderem am Finnischen Meerbusen, dessen Südufer ohne Zweifel zum nördlichen Teil der nemoralen Zone gehört, worauf die Laubwälder Estlands auf Silurischen Kalk hinweisen. Das Nordufer des Meerbusens gehört zu Fennoskandia, also einem Teil der borealen Zone, charakterisiert durch das kristallinische Gestein und die Nadelwälder, in deren Florenspektrum die borealen Elemente vorherrschen. Doch gibt es bei Helsinki auf kalkreichem Boden einige Eichenbestände, die ein Merkmal der nemoralen Zone bilden. Gehört daher die Südküste Finnlands zur nemoralen oder zur borealen Zone? Die Ansichten sind geteilt. Wird diese Gegend nur pflanzensoziologisch betrachtet, so gehört sie der nemoralen Zone an, betrachtet man sie aber als Landschaft, so gehört sie als Teil von Fennoskandia zur borealen Zone, und das boreale Element herrscht vor.

Der mehr oder weniger gerade Verlauf der zonal bedingten horizontalen Zonation wird jedoch durch azonale Faktoren gestört, unter denen die Geschichte der Vegetationsdecke und der Flora eine große Rolle spielen und in der horizontalen Zonation Unregelmäßigkeiten hervorrufen können. Dazu gehören vor allem die Pflanzenrelikte und Reliktpflanzenvereine, wie z. B. die subarktischen Sphagnummoore in der eigentlichen Arktis auf Nowaja Semlja (Regel, 1932), Laubwaldreste der nemoralen Zone in der borealen Zone Schwedens (Regel, 1952), die Sphagnummoore mit borealen Elementen innerhalb des Steppengebietes in Kazachstan (Denissova, 1962), Hochmoore der borealen Zone Norddeutschlands und der Baltischen Länder (z. B. Litauens), *Cornus suecica*-Vereine kommen in den Schären bei Stockholm (Regel, 1927) vor.

Anders ist es der Fall mit der Südgrenze der nemoralen Zone gegen das Mittelmeergebiet. Hier treten azonale Faktoren in der Form von Erhebungen auf, es ist die vertikale Zonation, die hier in Erscheinung tritt und die je nach der regionalen Lage verschiedene Gebirgstypen hervorrufen kann. Deutlich verläuft die Grenze zwischen dem Mittelmeergebiet und Mitteleuropa dort, wo die Gebirgsketten sich von Westen nach Osten, d. h. in der Richtung der Breitengrade, erstrecken, wie z. B. längs der Pyrenäen, der Alpen, des Rhodope-Gebirges, der Jaila in der Krim: im Norden liegt Mitteleuropa, im Süden das Mittelmeergebiet. Undeutlich verläuft sie jedoch dort, wo, wie auf der Balkanhalbinsel, die Gebirge von Norden nach Süden sich erstrecken und man daher gezwungen ist, die Zugehörigkeit der betreffenden Erhebungen zu dem einen oder anderen Gebirgstypus festzustellen. Dazu kommen andere azonale Faktoren hinzu, die das Bild verwirren können. So können

zahlreiche Florenelemente des Nordens auch im Süden auftreten. Dies sieht man in Spanien, wo auf den Picos de Europa nicht nur mitteleuropäische Florenelemente, sondern auch mitteleuropäische Pflanzenvereine auftreten (Tüxen und Oberdorfer, 1958).

Der Fichtenwald bei Peira Cava in den Alpes Maritimes in Südfrankreich ist eine Oase des Nordens, der borealen Zone, im Süden (Regel, 1950) und auf dem Oeta in Griechenland herrscht an zweiter Stelle nach dem mediterranen Element mit 166 Arten das nemorale Element mit 63 Arten vor. Dazu kommen 26 Vertreter des eurasiatischen Elements und 10 Arten, die dem arktisch-alpinen und dem alpinen Element angehören (Regel, 1953).

Das Merkmal „Pflanzendecke" fällt hier nicht mit den übrigen Merkmalen zusammen, es greift in eine andere Landschaftszone hinüber.

Ein anderes Beispiel liefert uns der Lärchenwald bei Pokrowskoje östlich der Stadt Onega am Weißen Meer. Der kristallinische Untergrund weist ohne Zweifel auf Fennoskandia hin, es ist die Ostgrenze dieses Gebietes. Weiter im Osten beginnt die nordostrussische Tafel. Der auf dem kristallinischen Massiv wachsende Wald besteht aber aus *Larix sibirica*, es ist einer der westlichsten Vorposten eines im Nordosten der russischen Tafel nach Sibirien hinein weit verbreiteten Vereines. Die Vegetation des Nordostens greift hier auf den geologischen Untergrund Fennoskandias, also des Westens (Regel, 1938), über.

Wir sehen an diesen zwei Beispielen, daß die Begrenzung der Landschaften, denn um solche handelt es sich ja in diesen zwei Fällen, nicht immer leicht ist und zu Meinungsverschiedenheiten führen kann. Relativ leicht fällt einem die Begrenzung der Landschaftszonen in den großen Ebenen des eurasiatischen Kontinentes. Nördlich des Mittelmeergebietes und des sich daran anschließenden pontischen oder Steppengebietes erstreckt sich die nemorale Zone, bei der wir eine nördliche und eine südliche Unterzone unterscheiden können (Regel, 1958). Der westliche Teil dieser Zone entspricht der mitteleuropäischen Region Meusels (1962), wir sprechen hier nicht von den sich durch nähere bzw. weitere Entfernung vom Atlantischen Ozean ergebenden kleineren regionalen Einheiten. Weiter im Osten erstreckt sich das Gebiet der Birkenwälder Westsibiriens, und im Fernen Osten befindet sich das fernöstliche Laubwaldgebiet. Die nemorale Zone weist also eine Unterbrechung in Mittelsibirien auf.

Nur allmählich geht die nemorale Zone Mitteleuropas in die boreale Zone (zirkumboreale Region bei Meusel) über. Die horizontale Zonation läßt sich hier deutlich verfolgen, die Grenze verläuft mehr oder weniger den Breitengraden entlang. Man kann den Übergang deutlich an der allmählichen Änderung der Pflanzendecke ersehen, am floristischen Bestand und an dem sich ändernden Florenspektrum.

So beträgt in dem im nördlichen Teil der nemoralen Zone liegenden Litauen (Litauische SSR) der Anteil des eurasiatischen Florenelementes 21,3% (REGEL, 1958), dazu kommen das nemoral-europäische mit 11,2%, das südnemorale mit 8,4%, das nemoral-sibirische mit 8,0%, das europäische mit 6,5% und das kontinental-europäische Element mit 6,5% hinzu, während der Anteil des rein borealen Elements nur 4,5% beträgt. Weiter im Norden, also in der borealen Zone, geht der Anteil des eurasiatischen und nemoralen Elements zurück. Schließlich gibt es als Relikte nicht nur Pflanzenarten, die man als Relikte aus dem Tertiär deuten kann, wie die *Jankaea heldreichii* und die *Ramondia nataliae* usw., sondern auch ganze Pflanzenvereine, wie die *Aesculus hippocastanum*-Bestände am Balkan (siehe ADAMOVIĆ, 1909) oder die Bestände aus *Pinus heldreichii* (REGEL, 1942), auf beiden Seiten der Grenzlinie zwischen dem Mediterrangebiet und Mitteleuropas. Vor allem aber müssen wir im Mediterrangebiet zwei Unterzonen unterscheiden, die südliche mit dem mediterranen Nadelwald, der die obere Waldgrenze bildet, und die Hartlaubstufe, die hier mit der Hartlaubzone zusammenfällt, überlagert. Die nemorale, aus Laubbäumen bestehende Stufe ist hier überhaupt nicht oder, wohl unter dem Einfluß azonaler Faktoren, nur stellenweise ausgebildet. Charakteristisch ist, daß die verschiedenen regionalen Abteilungen der südmediterranen Nadelwaldstufe aus verschiedenen Coniferen bestehen, die, wie *Abies cephalonica*, *Abies pinsapo*, *Abies cilicica*, *Cedrus libani*, *Cedrus atlantica*, zum mediterranen Florenelement gehören. Höher beginnt die mediterrane alpine Stufe, die wir ebenfalls in zwei Unterstufen, die obere und die untere, einteilen können. Hier ist die Igelheide (GAMS, 1956) von Interesse, die sich an den Nadelwald anschließt, in der *Astragalus* sect. *tragacantha* und *Acantholimon*-Arten eine große Rolle spielen, zentralasiatische und mediterrane oreophile Elemente, wie wir sie nennen wollen.

Nach Norden hin beginnt die nördliche Unterzone des Mediterrangebietes; die Grenze zwischen beiden, der nördlichen und der südlichen, liegt im Ostmediterrangebiet auf der Linie Balikesir—Soma in Anatolien und Volos in Griechenland (REGEL, 1943, 1958). Hier ist die mächtige, aus *Quercus*-Arten bestehende nemorale Stufe charakteristisch, die die Hartlaubstufe überlagert und sich weit nach Norden hin erstreckt, um in Mitteleuropa mit der nemoralen Zone im Meer zusammenzufallen. Nur sind es andere *Quercus*-Arten. Während in Mitteleuropa *Quercus robur* mit seinen Varietäten var. *tardiflora* CZERN. und var. *praecox* CZERN. vorherrscht, wozu noch *Quercus sessiliflora* hinzukommt, sind es im Mediterrangebiet zahlreiche andere *Quercus*-Arten, wie *Quercus cerris*, *Quercus brachyphylla*, *Quercus pedunculiflora*, *Quercus aegilops*, *Quercus macedonica*, *Quercus sessilis*, *Quercus daleschampsii*. Dazu kommt in großer Menge *Quercus farnetto (Quercus conferta)*, „die ungarische Eiche"

(Adamović, 1909) hinzu, die einen Hauptbestandteil der nemoralen Stufe in Griechenland bildet und hier bestandesbildend auftritt. Die Südgrenze der geschlossenen *Quercus farnetto*-Stufe würden wir (siehe Regel, 1943) auf die Linie Leskovik (Albanien)—Zygos—Golf von Volo verlegen, südlich davon sowie auch auf dem Peloponnes sind es mehr inselförmige Vorkommen. Horvat spricht vom *Quercion farnetto*-Wohnraum des von ihm „*Quercetalia pubescentis*" genannten „Vegetationsgürtels", der aus dem *Quercetum (confertae) farnetto-cerris* coll. (*Q. f.-c. serbicum, Qu. f.-c. macedonicum* und anderen) und der *Quercus farnetto-brachyphylla* Ass. auf dem Peloponnes besteht und sich bis an die Donau und weiter nördlich hin erstreckt. Über die Eigenartigkeit dieser *Quercus farnetto*-Vereine spricht sich Horvat aus, der das zu ihnen gehörende Wohngebiet als „einen besonderen Wohnraum extrem kontinentaler Gesellschaften im Kreuzungsbereich der mediterranen, mitteleuropäischen und sarmatischen Vegetation" charakterisiert. Meiner Auffassung nach sind es Vereine der südnemoralen Zone, und zwar dessen östlicher, kontinentalerer Hälfte, die nach Süden hin immer höher auf die Gebirge aufsteigt und im Bereich des Mittelmeergebietes als nemorale Stufe entwickelt ist. Es ist also ein analoger Vorgang, wie wir es bei den Fichten-*(Picea-)*Wäldern sehen: in der borealen Zone sind sie in der Ebene verbreitet, um in der nemoralen Zone die Nadelwaldstufe im Gebirge zu bilden. Der schon erwähnte Wald von Peira Cava in den Alpes maritimes ist so ein Fall, die *Quercus farnetto*-Bestände auf dem Peloponnes und deren inselförmige Vorkommen in Mittelgriechenland sind es ebenfalls. Soll man daher Mittel- und Nordgriechenland zu Mitteleuropa rechnen? Es ist eine Übergangszone, in der Vereine des Nordens nach Süden eindringen. Daß aber der nördliche Teil des Mittelmeergebietes einen Übergang zu Mitteleuropa darstellt, ersieht man aber nicht nur an *Quercus farnetto* in der nemoralen Stufe, sondern auch an der südmediterranen *Abies cephalonica*, die in der nordmediterranen Unterzone durch *Abies borisii regis* ersetzt wird, und die mitteleuropäische Buche wird hier durch die hybridogene *Fagus moesiaca* ersetzt, bei deren Entstehung wohl *Fagus orientalis* eine Rolle gespielt hat.

Wenn aber der „*Quercion farnetto*-Wohnraum" südnemoral-mitteleuropäisch ist, eine Auffassung, die mit der von Horvat nicht übereinstimmt, so ist das „*Ostryo-Carpinion*" jedenfalls mediterran, aber nemoralmediterran, und für den nördlichen Teil des Mediterrangebietes charakteristisch, dort wo die nemorale Stufe aufs Meeresniveau hinabsteigt, um in die nemorale Zone überzugehen. Dies bezieht sich jedenfalls auf das *Carpinetum orientalis*. Allerdings findet man die Elemente dieses Vereines auch im südlichen Teil der mediterranen Zone, jedoch zerstreut bis einzeln, und erst an der Nordgrenze des Mediterrangebietes, wie z. B. in Makedonien und Thrazien (siehe Regel, 1940), kommen die Elemente dieser Vereine, insbesondere *Carpinus orientalis*, häufiger vor,

um dort, wo sie keine Behinderung durch das Relief finden, weiter nach Norden vorzudringen und allmählich in die nemorale Stufe überzugehen. Dies sieht man deutlich auf der Karte bei HORVAT: das *Carpinetum orientalis* reicht an der Schwarzmeerküste weit nach Norden, was aus der von ADAMOVIĆ angegebenen Begrenzung des Mediterrangebietes zu sehen ist, auch gibt es hier keine Gebirge, deren Stufenfolge uns auf den mediterranen Charakter der Gegend hinweisen könnte. Erst die Erhebungen im Westen, wie die Balkankette, weisen da auf ihre Zugehörigkeit zu Mitteleuropa hin. ADAMOVIĆ hat daher ganz richtig die Grenze zwischen Mitteleuropa und dem Mediterrangebiet an der Westgrenze der Verbreitung des *Carpinetum orientalis* gezogen.

Oberhalb der nemoralen Stufe erstreckt sich die Stufe der Nadelwälder. HORVAT spricht von „mächtigen Gebirgswäldern", die sich nach ihm in einen großen nördlichen, mitteleuropäisch-illyrischen, von Buchen-Tannen-Wäldern in einen kleinen östlichen, anatolisch-kolchischen, von reinen Buchenwäldern und einen südlichen griechischen, von mediterranen Tannenwäldern eingenommenen Teil gliedern. „Über diesen letzteren ist unmittelbar die mediterrane Hochgebirgsvegetation ausgebildet, während sich oberhalb binnenländischer Buchen-Tannen-Wälder noch subalpine Wälder und Krummholzgesellschaften befinden." Damit ist auch, wenn auch indirekt, die Zweiteilung des Mediterrangebietes in einen nördlichen und einen südlichen Teil ausgesprochen. Die Buchenwälder reichen, allerdings stellenweise, noch bis in den nördlichen Teil der südlichen Unterzone hinein, wie beim Oxya bei Karpenision, der das südlichste Vorkommen des Buchenwaldes in Griechenland darstellt, der wohl als ein Reliktbestand zu deuten ist. Er bildet hier die obere Waldgrenze, weiter nördlich verläuft beim Golf von Volos die Grenze zwischen der südlichen und der nördlichen Unterzone, auf dem Pelion bildet der Buchenwald ebenfalls die obere Waldgrenze, dasselbe ist auch beim Oxya in der Agrapha der Fall, sowie auch auf dem Vitschi (REGEL, 1942) an der Nordgrenze des Mediterrangebietes, während an anderen Stellen im Norden Buche und Tanne zusammen verbreitet sind.

Auch hier ist es überall *Fagus moesiaca, Fagus orientalis* kommt nur stellenweise vereinzelt bis zerstreut im Ostmediterrangebiet vor, in größerer Menge in der euxinischen Provinz. Inselförmigem Vorkommen kann man auch in Mittel- und Südanatolien begegnen, und auf der Jaila in der Krim bildet *Fagus orientalis*, eventuell *Fagus taurica* die obere Waldgrenze, wie auf dem Oxya und auf dem Pelion *Fagus moesiaca.*

Die an der oberen Waldgrenze sich befindlichen Buchen- oder Buchen-Tannen-Wälder werden weiter im Norden durch Fichtenwälder aus *Picea abies* abgelöst, und an der Waldgrenze tritt *Pinus mughus* auf. Doch die aus diesen Arten bestehenden und im Inneren der Balkanhalbinsel vorkommenden Vereine sind nicht mehr mediterran, es sind

boreale und mitteleuropäisch-montan-alpine Vereine, die von Norden aus in die Balkanhalbinsel eindringen und hier für die Stufe der Nadelwälder charakteristisch sind. Dazu kommen noch als Reliktenvereine die *Pineta heldreichii* und das *Pinetum peucis* hinzu, die als tertiäre Enklaven zu bewerten sind und stellenweise inselförmig die Stufe der Nadelwälder bilden. Jedenfalls ist dies am Smolika der Fall (REGEL, 1942), der im nördlichen Teil des Mediterrangebietes unweit der Grenze Albaniens gelegen ist und hier an der oberen Waldgrenze reine Bestände bildet. Während am Fuße des Smolika sich die nemorale, aus Eichen bestehende Stufe mit der mitteleuropäischen *Quercus farnetto* hinzieht, erstreckt sich an der Adriaküste im Westen die Hartlaubvegetation in immer schmälerem Saume weit nach Norden hin, um zugleich mit den *Carpinetum orientalis* das Gebiet des Mittelmeeres zu bezeichnen. Die zur nemoralen Stufe des Mediterrangebietes gehörenden *Carpinus orientalis*-Vereine, die hier bis aufs Meeresniveau hinabsteigen, erstrecken sich die Schwarzmeerküste hinauf nach Norden und dringen, von keinem Gebirge behindert, weit ins Land hinein. Auch im türkischen Thrazien fällt diese nemorale Stufe mit der südnemoralen Zone zusammen, wie es mit den Eichenwäldern der Fall ist, die man als die nemorale Stufe ansehen kann, die am Meeresufer durch einen schmalen Streifen von der aus Hartlaubgehölzen bestehenden Mediterranvegetation abgelöst wird (REGEL, 1958). Dadurch kompliziert sich die Feststellung des Verlaufes der Nordgrenze des Mediterrangebietes.

Der Grund dazu liegt vor allem in der vertikalen Gliederung. Das Rhodope-Gebirge und das die Adriaküste begleitende Gebirge an der Westküste der Balkanhalbinsel sind Klima- und Vegetationsscheiden. Im Norden streichen im Inneren der Balkanhalbinsel der Balkan von Ost nach West, bildet aber im Westen keine durchgreifende Grenze, wie es mit dem Rhodope-Gebirge der Fall ist. Auch im Osten, gegen das Schwarze Meer hin, ist die Küste durch kein Gebirge vom Inneren abgegrenzt, bis auf das Istrandsha-Gebirge östlich von Edirne, dessen Ostabhang zur euxinischen Provinz des Mediterrangebietes gehört, und euxinische Elemente, wie *Fagus orientalis*, reichen weit nach Norden bis in den Deli Orman im nördlichen Bulgarien.

Ähnlich liegen die Verhältnisse im gegenüberliegenden Anatolien, wo es sich um die Begrenzung des Mediterrangebietes gegen die Zone der Halbwüste im Inneren der Halbinsel handelt.

Die die Schwarzmeerküste entlangziehenden Gebirge von Nordanatolien und das Taurusgebirge im Süden bilden eine scharfe klimatische und Vegetationsgrenze zwischen dem Mediterrangebiet und der Halbwüste, während im Westen eine solche Erhebung fehlt und die mediterrane Vegetation tief ins Land hineinreichen kann, so wie auf dem Balkan die Vegetation der nemoralen Stufe an der Ostküste ungehindert nach

Norden und nach Westen hineinreicht, um hier in die südliche Unterzone der nemoralen Stufe überzugehen. Denn das zu HORVATS „*Fagetum illyricum*-Wohnraum" gehörende *Fagetum* (*F. croaticum*, *F. montenegrinum*, *F. serbicum* und andere) gehört zur nemoralen Unterzone und nicht zum Mediterrangebiet und reicht nur stellenweise in die nemorale Stufe dieses Gebietes hinein.

Die Gebirge hier sind jedenfalls mitteleuropäisch, wie man es an der Stufenfolge ersehen kann: *Picea abies*-Bestände und *Pinus mughus* gleich nördlich des Rhodope-Gebirges, dessen Südhang jedoch, wie bei REGEL (1940) und bei HORVAT (1962) ersichtlich, mediterran ist. Auch die Adriaküste der Balkanhalbinsel ist mediterran, wie aus der Stufenfolge — Hartlaub am Meere und *Carpinetum orientalis croaticum* und *Carpinetum orientalis macedonicum* — hervorgeht. Auf dem Kamm erstreckt sich der *Fagion illyricum*-Wohnraum, es gibt *Picea abies*-Bestände, die auf Mitteleuropa hinweisen. Hier verläuft auch nach ADAMOVIĆ die westliche Grenze zwischen dem Mediterrangebiet und Mitteleuropa auf der Balkanhalbinsel (REGEL, 1953). Das ganze Innere der Balkanhalbinsel gehört demnach zu Mitteleuropa, das sich gegen das Schwarze Meer hin erstreckt, wo dessen Ostgrenze durch das Verbreitungsareal des *Carpinetum orientalis*, das schon mediterran ist, bezeichnet wird. Zu noch weitgehenderen Schlüssen hinsichtlich der Grenze zwischen dem Mediterrangebiet und Mitteleuropa gelangt GREBENSHTSCHIKOV (1957), der die „skandinavisch-karpatisch-balkanische (eurosibirische) Stufenfolge" (Typus scandinavio-carpatico-balcanicus) der mediterranen Stufenfolge (Typus medio-mediterranicus) entgegenstellt. Die Grenze zwischen beiden verläuft in Griechenland am Ossa, so daß der Olymp, den ich zum balkanisch-mediterranen Gebirgstypus rechnete (REGEL, 1933), dem „Typus scandinavio-carpatico-balcanicus" angehört.

Auf Grund des hier Dargelegten kommen wir zu folgenden Ergebnissen:

1. Eine Umgrenzung von pflanzengeographischen Gebieten, Provinzen, Distrikte usw. muß sich auf die größeren oder kleineren Landschaftstypen stützen, die innerhalb der Landschaftszonen verbreitet sind.

2. Eine Landschaft läßt sich durch zahlreiche Merkmale, wie Klima, Boden, Relief, Vegetationsdecke, Flora, Fauna usw., charakterisieren.

3. Die Vegetation ist die botanische Charakteristik der Landschaft, eine Berücksichtigung der Vegetation allein ergibt ein häufig falsches Bild.

4. Es gibt zahlreiche inselförmige, reliktartige Vorkommen von Pflanzenvereinen der einen Landschaftszone innerhalb einer anderen Landschaftszone, auch Vorkommen von Florenelementen der einen Zone in einer anderen, wodurch die Umgrenzung der Landschaften oft erschwert wird.

5. Umgrenzt man das Mediterrangebiet und Mitteleuropa auf Grund der pflanzensoziologischen Untersuchungen, so kommt man zu den Ergebnissen Horvats, die sich weitgehend mit den unserigen decken, um so mehr als auch Horvat von Vegetationseinheiten zonalen Charakters spricht.

6. Umgrenzt man Mitteleuropa und das Mediterrangebiet als Landschaftseinheiten innerhalb der großen Landschaftszonen, so muß neben der horizontalen Gliederung auch die vertikale Gliederung berücksichtigt werden, mit anderen Worten, die Höhengliederung, die Feststellung von Gebirgstypen und deren Verbreitung auf der Balkanhalbinsel.

7. In Gegenden mit scharf ausgeprägtem Relief bilden die Gebirge oft eine scharfe Vegetations- und Klimagrenze und damit auch stellenweise die Grenze zwischen dem Mediterrangebiet und Mitteleuropa.

8. Die *Quercion farnetto-(conferta-)*Wälder, die nach Horvat „kaum dem mediterranen, noch weniger aber dem mitteleuropäischen Gebiet angehören", sind unserer Meinung nach Vereine des östlichen Teiles der südnemoralen Zone, die schon nördlich der Donau in Ungarn verbreitet sind und nach Süden hin allmählich in die nemorale Stufe des östlichen Teiles der Balkanhalbinsel übergehen.

9. Die *Ostrya-Carpinus orientalis*-Wälder sind Vereine der nemoralen Stufe des nördlichen Teiles des Mediterrangebietes, die nach Norden hin allmählich in die südnemorale Zone übergehen.

10. Die Grenze zwischen dem Mediterrangebiet und Mitteleuropa verläuft auf der Balkanhalbinsel folgendermaßen:

Im Osten, am Schwarzen Meer, ist die Grenze infolge Fehlens von höheren Erhebungen nicht ausgeprägt, sie würde aber mit der von Adamović gezogenen und von Horvat angenommenen Grenze übereinstimmen, nur würde ich sie im Nordosten etwas weiter südlich, ungefähr auf der Linie von Oberdorfer (siehe die Karte von Horvat) ziehen. Dann folgt sie der Linie des Rhodope- und Belasica-Gebirges entlang zwischen Prespa-See und dem Vitchi bis in die Gegend von Tirana, um von dort auf der von Adamović gezogenen Linie nach Istrien zu verlaufen.

Literaturverzeichnis

Adamović, L.: Die Vegetationsverhältnisse der Balkanländer (Mösische Länder). Vegetation der Erde XI. Leipzig 1909.

Berg, L.: Priroda SSSR. Moskwa 1955.

Denissova, L. V.: Sfagnowoje boloto w karkaralinskich gorach. Botan. Journ. USSR. **XLVII** (1962).

Gams, H.: Zur Geschichte, klimatischen Begrenzung und Gliederung der immergrünen Mittelmeerstufe. Veröff. Geobot. Inst. Rübel **12** (1935).

— Die Tragacantha-Igelheiden der Gebirge um das Kaspische, Schwarze und Mittelländische Meer. Die Pflanzenwelt Spaniens I. Veröff. Geobot. Inst. Rübel. Bern 1956.

GRANÖ, J.: Reine Geographie. Helsinki 1929.
GREBENSHTSCHIKOV, O.: Vertical Vegetation Zones in the Mountains of the East of Western Europe. Bot. Journ. USSR. **XLII** (1958).
HORVAT, I.: Die Grenze der mediterranen und mitteleuropäischen Vegetation in Südosteuropa im Lichte neuer pflanzensoziologischer Forschungen. Ber. dtsch. bot. Ges. **LXXII** (1962).
LAUTENSACH, H.: Über die Erfassung und Abgrenzung von Landschaftsräumen. Comptes rendus Congrès Intern. Géographie Amsterdam **II.** (1936).
MARKGRAF, F.: Die Südgrenze mitteleuropäischer Vegetation auf der Balkanhalbinsel. Ber. dtsch. bot. Ges. **60** (1943).
— Zur Abgrenzung der Mittelmeervegetation. Vegetatio **3** (1952).
MEUSEL, H.: Die mediterran-mitteleuropäischen Florenbeziehungen auf Grund vergleichender chorologischer Untersuchungen. Ber. dtsch. bot. Ges. **LXXV** (1962).
OBERDORFER, E.: Gliederung und Umgrenzung der Mittelmeervegetation auf der Balkanhalbinsel. Ber. Geobot. Inst. Rübel (1947, 1948).
PROKAJEV, V. J.: On the high altitude Belts and the method of account of zonal differencies at the physical-geographic regionalization of mountain contries. Izvestija Vsesojuzn. Geogr. Obtsch. **XCIV** (1962).
RECHINGER, K. H.: Grundzüge der Pflanzenverbreitung in der Ägäis. Vegetatie **2** (1952).
REGEL, C.: Die Cornus suecica-Assoziationen in Nordeuropa. Ergebnisse Intern. pflanzengeogr. Exkursion Schweden und Norwegen 1925. Veröff. Geobot. Inst. Rübel **4**. Bern (1927).
— Die Reliktenvereine in der Arktis. Die Meere von Nowaja Semlja. Beiträge Biol. Pflanzen **20** (1932).
— Die Vegetation einiger Gebirge im östlichen Teil des Mediterrangebietes. Rep. spec. nov. regni vegetab. Beiheft **LXXXI** (1933).
— Über die Grenze zwischen Mittelmeergebiet und Mitteleuropa in Griechenland. Ber. dtsch. bot. Ges. **LV** (1937).
— Komplexe, Landschaft, Vegetationsprovinz. Verh. schweiz. bot. Ges. (1939).
— Über die Grenze zwischen Mittelmeergebiet und Mitteleuropa in Griechenland. Ber. dtsch. bot. Ges. **LVIII** (1940).
— Kreuz und quer durch den Pindus I. Mitt. dtsch. Dendr. Ges. **55** (1942).
— Pflanzengeographische Studien aus Griechenland und Westanatolien. Bot. Jahrb. **73** (1943).
— Zur Frage der Grenze zwischen Mittelmeergebiet und Mitteleuropa auf der Balkanhalbinsel. Ber. Geobot. Inst. Rübel (1946, 1947).
— Landschaft und Pflanzenverein. Geographica Helvetica **IV** (1949).
— Les Alpes Maritimes et la limite entre l'Europe Centrale et la région de la Méditerranée. Bull. soc. botan. France **97** (1950).
— Botanische Beobachtungen auf einer Reise in Schweden. Ber. Geobot. Forschungsinst. Rübel (1951, 1952).
— Studien über Florenelemente in Griechenland. Die Florenelemente des Oeta. Jahrb. Biol. Inst. Sarajewo **5** (1952), H. 2 (Gedenkschrift Karl Maly). Sarajewo 1953.
— Studien über Florenelemente I. Österr. Bot. Z. **104** (1958).
— Vegetationszonen und Vegetationsstufen in der Türkei. Feddes Repert. Beiheft **138** (1958).
— Die nemorale Stufe im Iraq. Österr. Bot. Z. **108**, H. 2 (1961).

Schmid, E.: Prinzipien der natürlichen Gliederung der Vegetation des Mediterrangebietes. Ber. schweiz. bot. Ges. **59** (1949).

Tüxen, R. und E. Oberdorfer: Eurosibirische Pflanzengesellschaften Spaniens. Veröff. Geobot. Inst. Rübel **32**. Bern. 1958.

Walter, H.: Vegetationsgliederung Anatoliens.

Zinserling, J. M.: Materialy po rastitelnosti sewero polustrowa. Mosqua-Leningrad 1934.

Zoller, H.: Die Typen der Bromus erectus-Wiesen des Schweizer Juras. Beitr. Botan. Landesaufnahme der Schweiz. 1954.